

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/KR04/003374

International filing date: 21 December 2004 (21.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2003-0094867  
Filing date: 22 December 2003 (22.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 02 May 2005 (02.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

30. 03. 2005



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

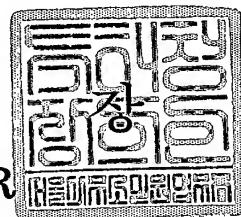
This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0094867  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 12월 22일  
Date of Application DEC 22, 2003

출 원 인 : 재단법인 포항산업과학연구원  
Applicant(s) Research Institute of Industrial Science & Technology

2005 년 03 월 21 일



특 허 청

COMMISSIONER

### 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0023
【제출일자】	2003.12.22
【발명의 국문명칭】	차아염소산나트륨을 이용한 전해식 밸러스트수 처리방법 및 처리장치
【발명의 영문명칭】	Method for controlling ballast water using effect of NaOCl produced electrolysis of natural seawater and an apparatus for the same
【출원인】	
【명칭】	재단법인 포항산업과학연구원
【출원인코드】	3-1999-900187-3
【대리인】	
【명칭】	특허법인 맥
【대리인코드】	9-2003-100064-5
【지정된변리사】	홍재일, 홍종원, 이은욱, 홍지명, 김윤선
【포괄위임등록번호】	2003-072350-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정우철
【성명의 영문표기】	JUNG,Woo Chul
【주민등록번호】	690228-1690621
【우편번호】	790-885
【주소】	경상북도 포항시 남구 연일읍 대림 110-204
【국적】	KR
【발명자】	

**【성명의 국문표기】** 김광일  
**【성명의 영문표기】** KIM,Kwang Il  
**【주민등록번호】** 580901-1701918  
**【우편번호】** 790-390  
**【주소】** 경상북도 포항시 남구 지곡동 승리아파트 1-302호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 김영덕  
**【성명의 영문표기】** KIM,Young Deog  
**【주민등록번호】** 640515-1109056  
**【우편번호】** 791-250  
**【주소】** 경상북도 포항시 북구 창포동 주공 207-1304  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 김홍락  
**【성명의 영문표기】** KIM,Heung Rak  
**【주민등록번호】** 671105-1710511  
**【우편번호】** 780-130  
**【주소】** 경상북도 경주시 황성동 557 한신아파트 103-902  
**【국적】** KR

**【심사청구】**

**【취지】** 청구  
 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정  
 에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인  
 특허법인 맥 (인)

**【수수료】**

<b>【기본출원료】</b>	15 면	29,000 원
<b>【가산출원료】</b>	0 면	0 원

【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	6 항	301,000 원
【합계】	330,000 원	
【첨부서류】	1. 요약서 ·명세서(도면)_1통	

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 차아염소산나트륨(NaOCl)을 이용한 전해식 밸러스트수 처리방법 및 처리장치에 관한 것으로서, 밸러스트 탱크(2)에 입수를 완료하면 밸러스트 탱크(2) 내의 해수를 전기분해용 전극(16)이 설치된 전해조(1)로 순환펌프(5)를 가동하여 유입하는 단계와; 전해조(2)에서 전기분해에 의하여 해수 중에 함유된 NaCl을 NaOCl으로 변환시키는 단계와; NaOCl이 함유된 해수를 밸러스트 탱크(2)로 순환펌프(10)를 통하여 배출하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하며,

기존의 밸러스트수 처리에서 지니고 있는 문제점을 해결하여 안전한 해수의 처리를 가능하게 하므로 환경오염 및 생태계 파괴를 최소화 할 수 있는 효과를 제공한다.

### 【대표도】

도 3

### 【색인어】

밸러스트 탱크, 밸러스트수, NaOCl, 전해처리장치

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

차아염소산나트륨을 이용한 전해식 밸러스트수 처리방법 및 처리장치{Method for controlling ballast water using effect of NaOCl produced electrolysis of natural seawater and an apparatus for the same}

### 【도면의 간단한 설명】

<1>      도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 전해식 밸러스트수 처리장치를 개략적으로 나타내는 구성도.

<2>      도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 전해식 밸러스트수 처리장치의 구성을 개략적으로 나타내는 블럭도.

<3>      도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 전해식 밸러스트수 처리방법을 나타내는 순서도.

<4>      <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<5>      1 : 전해조    2 : 밸러스트 탱크

<6>      3 : 취수구    4 : 취수펌프

<7>      5 : 순환펌프(유입용) 6 : 분사용 노즐

<8>      7 : 배수구    8 : NaOCl 처리수 공급라인

<9>      9 : NaOCl 농도검출센서 10 : 순환펌프(유출용)

<10>     11 : 직류전압 공급부 12 : 제어 컴퓨터

<11> 13 : NaOCl 농도측정기 14 : 배수펌프

<12> 15 : 벨브 16 : NaOCl 발생전극

<13> 18 : 전압전류 검출기 19 : 프리앰프

<14> 20 : NaOCl 농도측정기 21 : A/D 입력부

<15> 22 : A/D 출력부 24 : 펌프 및 벨브 제어기

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 차아염소산나트륨(NaOCl)을 이용한 전해식 밸러스트수(ballast water) 처리방법 및 처리장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 밸러스트 탱크(ballast tank) 내부에 유입된 해수를 전기 분해하여 해수 중에 포함된 염화나트륨(NaCl)에서 차아염소산나트륨(NaOCl)을 발생시켜, 유입된 해수내의 유해 플랑크톤을 사멸시키는 처리를 하고 배출 후 태양광의 자외선에 의하여 자연 분해되는 NaOCl의 특성을 이용하여 배출수에 의한 2차오염을 방지할 수 있는 NaOCl을 이용한 전해식 밸러스트수 처리방법 및 처리장치에 관한 것이다.

<17> 대형 선박의 밸러스트 탱크(ballast tank)에 유입 유출되는 해수로 인한 환경 파괴 및 타국 수역의 생물체 유입으로 인한 생태계 교란 등에 대처하기 위하여, 약품처리, 필터링 등의 방법을 사용하는 기존의 처리 방법의 문제점을 대체하기 위

한 연구가 진행되고 있다.

<18> 현재 사용되는 유조선 및 대형 화물선을 포함하는 대부분의 대형선박의 경우 선박의 안정성 및 균형의 확보를 위하여 배의 하부구조에 밸러스트 탱크가 구비되어 있다. 이러한 밸러스트 탱크는 화물이 없는 상황에서 배의 균형이 나빠지는 점을 보완하기 위하여 일정량의 해수를 유입시켜 배의 균형을 잡는데 이용된다.

<19> 이때 유입되는 해수의 양은 배의 크기, 즉 배수량을 기준으로 설정되는데 대형선박의 경우 1만톤 이상의 해수를 유입하는 경우도 빈번하게 나타난다. 이 과정에서 유입되는 해수에는 미세 해양생물이 포함되는데, 선박이 접안한 국가 및 지역의 해수를 유입한 후 타 국가 및 지역으로 이동하여 해수를 방출하는 경우, 해수 유입과정에서 혼입된 미세 해양생물이 타 지역으로 전파되는 문제점을 지니고 있다.

<20> 이러한 해상생물의 이동은 자연계에서는 거의 발생하지 않는 현상으로 대표 생물종의 변동, 적조발생 등의 생태계 교란현상이 발생하게 되므로 매우 심각한 문제를 야기시킨다.

<21> 이러한 문제로 인하여 밸러스트 탱크 내부의 미세 해양생물을 제거하기 위하여 유입되는 해수를 필터를 통하여 거르거나 유입된 해수에 약품을 투입하여 해양 미생물을 제거하는 방식을 사용한다. 이 과정에서 필터를 이용하는 방법의 경우 유입해수량이 줄어들게 되므로 처리용량의 문제가 발생하고 필터의 메쉬(mesh)의 한 계가 있으므로 완전한 처리가 이루어지지 못하는 문제점을 지니고 있었다.

<22> 또한 약품을 투입하는 경우 유입된 해양 미생물을 제거할 수 있는 반면 탱크

내에 잔류하는 유독성 화학물질이 해수 방출시에 부근 수역을 오염시켜 환경파괴가 발생하는 문제점을 지니고 있어 점차 그 사용이 규제되고 있는 실정이다.

### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 본 발명의

목적은 밸러스트 탱크로 유입된 해수를 순환시켜 전기분해장치에 의해 해수 내부에 포함된 NaCl 성분을 NaOCl로 변환시켜 미세 해양생물을 사멸시키고 해수가 방류되는 경우 방출수에 포함된 NaOCl이 태양광 아래에서 자외선의 영향으로 다시 NaCl로 치환되는 현상을 이용하여 방출수에 의한 2차오염의 문제점을 해소한 방법을 제안 하므로써 기존에 사용되는 약품사용법에 비하여 보다 안전하고 손쉬운 처리방법 및 처리장치를 제공하는데 있다.

### 【발명의 구성】

<24> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전기분해를 이용하여 선박 내

의 밸러스트수를 처리하는 방법으로서, 밸러스트 탱크(2)에 입수를 완료하면 밸러스트 탱크(2) 내의 해수를 전기분해용 전극(16)이 설치된 전해조(1)로 순환펌프(5)를 가동하여 유입하는 단계와; 전해조(2)에서 전기분해에 의하여 해수 중에 함유된 NaCl을 NaOCl으로 변환시키는 단계와; NaOCl이 함유된 해수를 밸러스트 탱크(2)로 순환펌프(10)를 통하여 배출하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<25> 보다 바람직하게, NaOCl의 농도를 일정하게 유지하기 위하여 NaOCl 농도검출

센서(9)를 설치하여, 그 검출결과에 따라 상기 전해조(2)의 해수 순환량 또는 직류 전압공급을 제어한다.

<26> 또한, 본 발명은 선박의 밸러스트수 처리장치에 있어서, 선박의 하부에 설치되어 해수를 저장하는 밸러스트 탱크(2)와; 상기 밸러스트 탱크(2)와 연결되어 있고 해수를 전기분해하는 전해조(1)와; 상기 밸러스트 탱크(2)와 상기 전해조(1) 사이에 설치되어 밸러스트수를 전해조(2)로 유입하는 순환펌프(5)와; 밸러스트수를 전해조(2)에서 배출하는 순환펌프(10)와; 해수중의 NaOC1 농도를 제어하고 전해조(1)에 전원을 공급하고 각 순환펌프(5, 10)를 제어하는 제어부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

<27> 보다 바람직하게, 상기 전해조(1)의 내부, 밸러스트 탱크(2)의 유입부 및 바닥면중 적어도 하나의 지점에 NaOC1 농도검출센서(9)가 설치되어 있다.

<28> 보다 바람직하게, 상기 밸러스트 탱크(2)와 상기 각 순환펌프(5, 10) 사이에 해수의 유입량 및 배출량을 조절하는 밸브(15)가 설치되어 있다.

<29> 보다 바람직하게, 상기 밸브(15)는 솔레노이드 밸브이다.

<30> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 더욱 상세히 설명한다.

<31> 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 전해식 밸러스트수 처리장치를 개략적으로 나타내는 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 전해식 밸러스트수 처

리장치의 구성을 개략적으로 나타내는 블럭도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 전해식 벨러스트수 처리방법을 나타내는 순서도이다.

<32> 우선 도 1 및 도 2를 참조하여 본 실시예에 의한 벨러스트수 처리장치에 대해서 설명한다.

<33> 밸러스트수 처리장치는 통상 선박의 하부구조에 설치되며, 밸러스트 탱크 (2)에 유입된 해수중에서 일부를 순환시켜 NaOCl 성분을 만들고 이를 밸러스트 탱크(2)로 되돌리는 구조를 지니고 있다.

<34> 본 실시예의 전해식 밸러스트수 처리장치는 해수를 유입하는 취수구(3) 및 취수펌프(4)와, 해수를 배수하는 배수구(7) 및 배수펌프(14)와, 해수를 저장하는 밸러스트 탱크(2)와, 상기 밸러스트 탱크(2)와 연결되어 있고 해수를 전기분해하는 전해조(1)와, 상기 밸러스트 탱크(2)와 상기 전해조(1) 사이에 설치되어 밸러스트 수를 전해조(2)로 유입하는 순환펌프(5)와 밸러스트수를 전해조(2)에서 배출하는 순환펌프(10)와, NaOCl의 농도를 제어하고 전해조(1)에 전원을 공급하고 각 순환펌프(5, 10)를 제어하는 제어부를 이루어져 있다.

<35> 상기 벨러스트 탱크(2)와 전해조(1)에는 NaOCl의 농도를 검출하기 위한  
NaOCl 농도검출센서(9)가 설치되어 있다. NaOCl의 농도를 제어하기 위해 전해조  
(2)에서 배출 및 유입하는 해수의 양을 제어하므로 상기 벨러스트 탱크(2)와 각 순  
환펌프(5, 10) 사이에는 밸브(15)가 설치되어 있다. 예를 들면 상기 밸브(15)는 자  
동제어가 가능한 솔레노이드 밸브를 사용하는 것이 바람직하다.

<36> 제어부는 NaOCl의 농도를 일정하게 유지하기 위해 각 순환펌프(5, 10)와 솔레노이드밸브(15)를 제어하는 펌프 및 밸브 제어기(24)와, 전해조(1)내의 전압 및 전류를 검출하는 전압/전류 검출기(18)와, NaOCl의 농도를 제어하기 위한 NaOCl농도측정기(20)와, 전해조(1)에 직류전압을 공급하는 직류전압 공급부(11)와, 각종 제어 데이터를 입출력하기 위한 A/D 입력부(21) 및 A/D 출력부(22)와, 상기 각종 제어 데이터를 연산하고 관리하여 전체 시스템의 제어를 주관하는 제어컴퓨터(12)로 이루어져 있다.

<37> 또한, NaOCl농도측정기(20)와 NaOCl 농도검출센서(9) 사이에는 NaOCl 농도검출센서(9)에서 감지한 검출신호를 증폭하여 NaOCl농도측정기(20)로 전송하는 프리앰프(19)가 설치되어 있다. NaOCl의 농도를 제어하기 위해 전해조(2)에 공급되는 직류전압을 제어하여 전기분해를 제어하므로 직류전압 공급부(11)에 의해 직류전압의 공급이 제어된다.

<38> 다음에 본 실시예에 의한 본 발명의 일실시예에 의한 전해식 밸러스트수 처리방법에 대해서 설명한다.

<39> 도 3에 표시된 바와 같이, 먼저 취수펌프(4)를 구동하여 해수를 밸러스트 탱크(2)로 유입한다(S11). 다음으로 밸러스트 탱크(2)에 입수를 완료한 것을 판단한다(S12). 밸러스트 탱크(2) 내의 해수를 전기분해용 전극(16)이 있는 해수 전해조(1)로 순환펌프(5)를 가동하여 유입시킨다(S13). 그러면 유입된 해수는 전해조(2)에서 직류 전압 및 전류에 의한 전기분해에 의하여 NaCl 성분이 NaOCl 성분으로 변환된다(S14). 다음으로 발생된 NaOCl이 함유된 해수를 밸러스트 탱크(2)로 순환시

키기 위한 송출용 순환펌프(10)를 통하여 배출한다(S15).

<40> 이때 발생된 NaOCl 성분이 밸러스트 탱크(2) 내부에 용이하게 확산할 수 있

도록 밸러스트 탱크(2) 상면을 따라 배치된 배출 라인(8) 및 노즐(6)을 통해 균일하게 배출해 준다.

<41> 이러한 일련의 과정을 통해 유입되는 NaOCl의 양이 해양 미세생물을 사멸시

킬 정도로 농도를 유지하여야 하므로 NaOCl 농도검출센서(9)를 이용하여 NaOCl의 농도를 측정한다(S16). 다음에 NaOCl의 농도가 필요 농도치에 도달하였는지를 판단한다(S17).

<42> 필요 농도치에 도달하면 순환펌프를 정지시킨다(S18). 필요 농도치에 도달하

지 않으면 일정한 농도가 될 때까지 상기한 과정을 계속 순환시켜 설정된 농도에 도달하도록 한다.

<43> 이렇게 일정한 농도에 도달하게 되면 미생물의 사멸이 진행되며 선박이 목적

지로 이동하는 수일 내지 수십 일의 시간동안 자연적으로 전체의 미생물이 처리되는 효과를 나타내게 된다.

<44> 이 과정에서 발생된 NaOCl의 농도가 너무 높아지는 경우 밸러스트 탱크 내부

벽의 부식현상이 발생할 수 있으며 최종적으로 도착지에서 밸러스트수(ballast water)를 배출하는 경우 초기 유독성이 강하게 나타날 수 있으므로 NaOCl 발생 및 순환과정에서 농도를 일정하게 설정하고 이를 감시할 수 있는 방법이 필요하게 된다.

<45> 따라서, 본 실시예에서는 이러한 점을 고려하여 NaOCl의 발생되는 전해조(1) 및 노즐(6)에서 배출되는 밸러스트 탱크(2)의 유입부, 그리고 밸러스트 탱크(2)의 바닥면에 NaOCl 농도검출센서(9)를 설치하여 배수과정에서 탱크 내부의 잔류량까지 NaOCl 농도의 추이를 실시간으로 검출하고 이를 통한 해수의 순환량이나 직류전압 공급을 적절하게 조절하도록 되어 있다.

<46> 이상 설명한 본 발명은 그 기술적 사상 또는 주요한 특징으로부터 벗어남이 없이 다른 여러 가지 형태로 실시될 수 있다. 따라서 상기 실시예는 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않으며 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

### 【발명의 효과】

<47> 이상과 같이 본 발명은 기존의 밸러스트수 처리에서 지니고 있는 문제점을 해결하여 안전한 해수의 처리를 가능하게 하므로 환경오염 및 생태계 파괴를 최소화 할 수 있는 효과를 제공한다.

## 【청구의 범위】

### 【청구항 1】

전기분해를 이용하여 선박 내의 밸러스트수를 처리하는 방법으로서, 밸러스트 탱크(2)에 입수를 완료하면 밸러스트 탱크(2) 내의 해수를 전기분해용 전극(16)이 설치된 전해조(1)로 순환펌프(5)를 가동하여 유입하는 단계와; 전해조(2)에서 전기분해에 의하여 해수중에 함유된 NaCl을 NaOCl으로 변환시키는 단계와;

NaOCl이 함유된 해수를 밸러스트 탱크(2)로 순환펌프(10)를 통하여 배출하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 NaOCl을 이용한 전해식 밸러스트수 처리방법.

### 【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

NaOCl의 농도를 일정하게 유지하기 위하여 NaOCl 농도검출센서(9)를 설치하여, 그 검출결과에 따라 상기 전해조(2)의 해수 순환량 또는 직류전압공급을 제어하는 것을 특징으로 하는 NaOCl을 이용한 전해식 밸러스트수 처리방법.

### 【청구항 3】

선박의 밸러스트수 처리장치에 있어서,

선박의 하부에 설치되어 해수를 저장하는 밸러스트 탱크(2)와;

상기 밸러스트 탱크(2)와 연결되어 있고 해수를 전기분해하는 전해조(1)와;

상기 밸러스트 탱크(2)와 상기 전해조(1) 사이에 설치되어 밸러스트수를 전

해조(2)로 유입하는 순환펌프(5)와;

밸러스트수를 전해조(2)에서 배출하는 순환펌프(10)와;

해수중의 NaOCl 농도를 제어하고 전해조(1)에 전원을 공급하고 각 순환펌프(5, 10)를 제어하는 제어부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 NaOCl을 이용한 전해식 밸러스트수 처리장치.

#### 【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 전해조(1)의 내부, 밸러스트 탱크(2)의 유입부 및 바닥면중 적어도 하나의 지점에 NaOCl 농도검출센서(9)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 NaOCl을 이용한 전해식 밸러스트수 처리장치.

#### 【청구항 5】

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 밸러스트 탱크(2)와 상기 각 순환펌프(5, 10) 사이에 해수의 유입량 및 배출량을 조절하는 밸브(15)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 NaOCl을 이용한 전해식 밸러스트수 처리장치.

#### 【청구항 6】

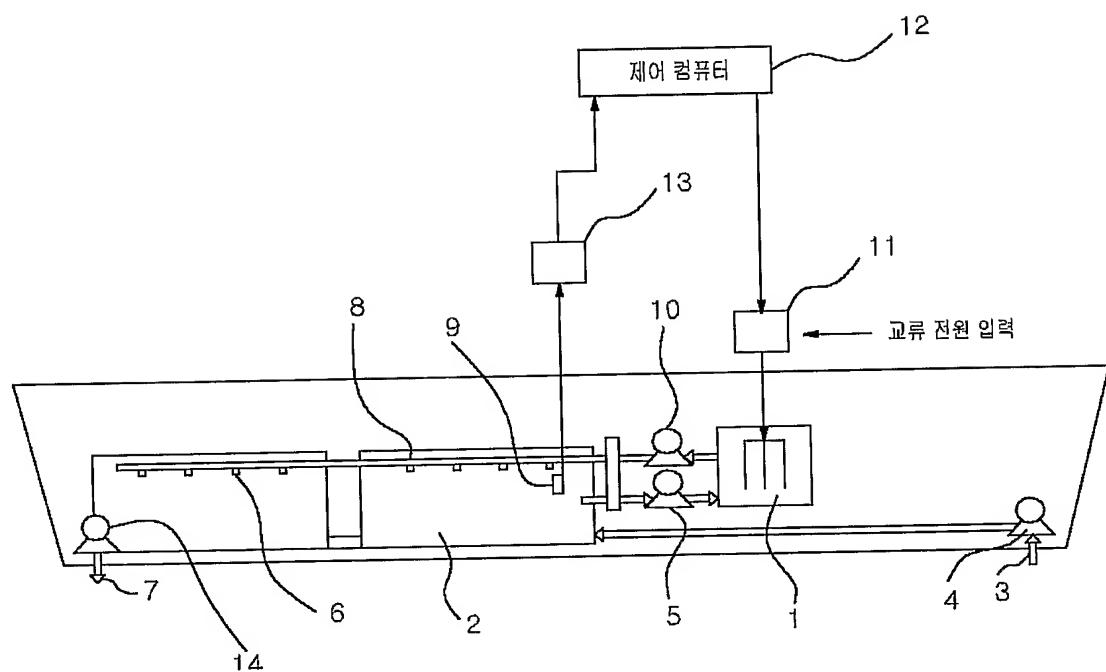
제 5 항에 있어서,

상기 밸브(15)는 솔레노이드 밸브인 것을 특징으로 하는 NaOCl을 이용한 전해식 밸러스트수 처리장치.

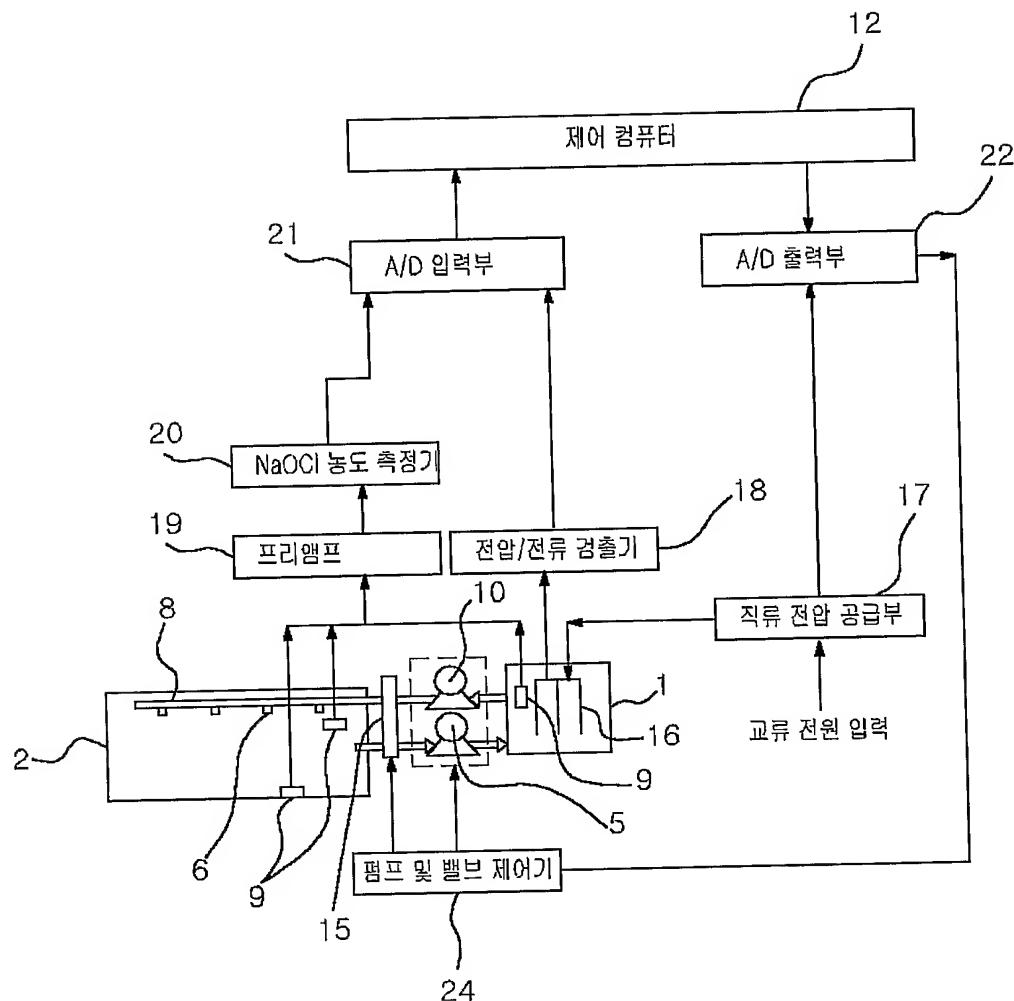
1020030094867

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

